

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-223479
 (43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.CI.
 H04Q 7/38
 H04J 11/00
 H04J 13/00
 H04L 12/28

(21)Application number : 2001-020459 (71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 29.01.2001 (72)Inventor : TAKANO RIKUO

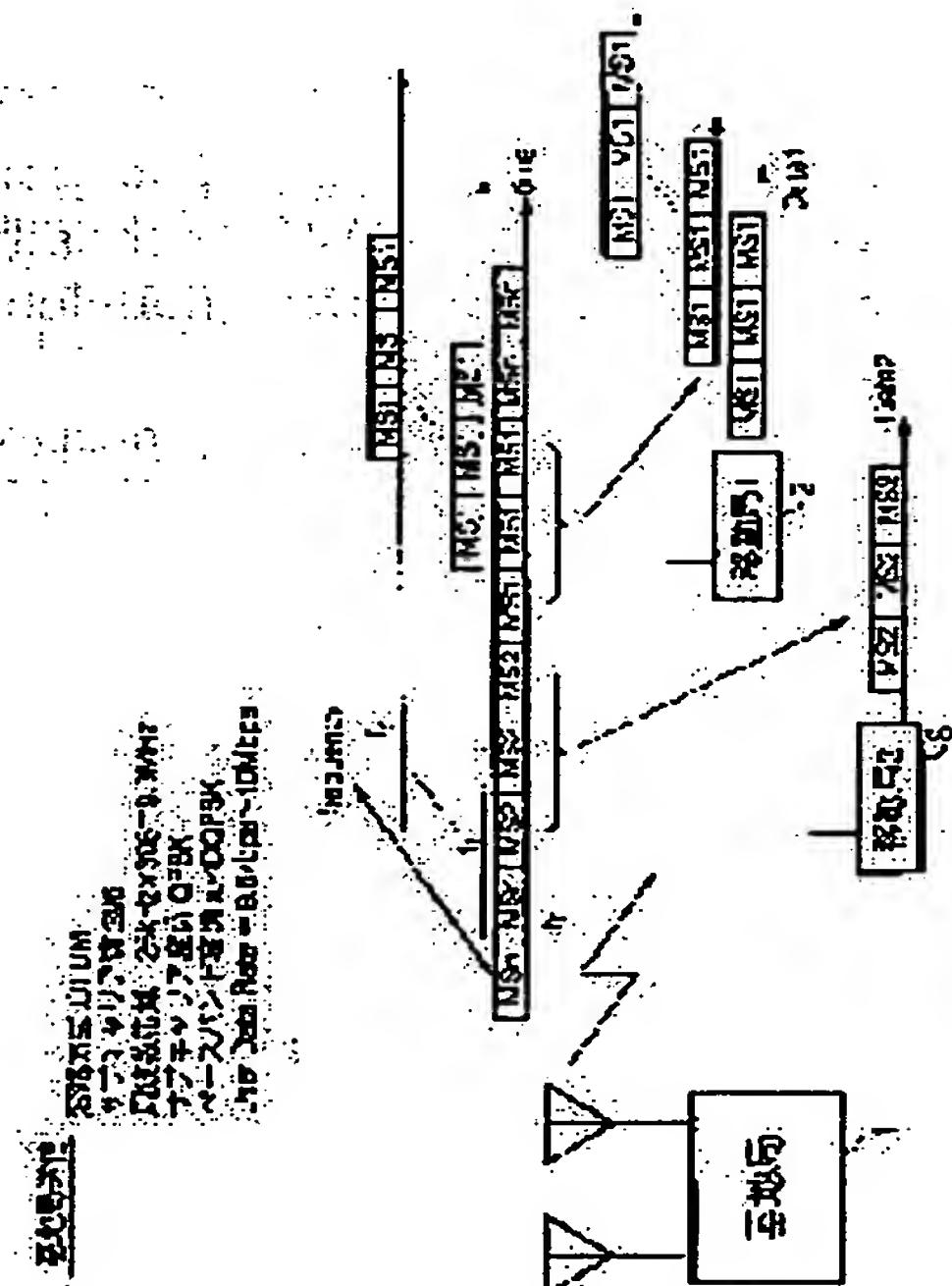
UEOKA YASUSHIGE
 YOKOSHIMA TAKAO
 TASATO KAZUYOSHI
 NAKAMURA KENZO
 MATSUNO YOSHIHIRO
 HATTORI TAKESHI

(54) WIRELESS DATA COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION, MOBILE STATION AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless data communication system that adopts a configuration based on broadband modulation and can use both a narrow band modulation system and a broadband modulation system and to provide a base station, a mobile station and a program.

SOLUTION: The base station 1 has a modulation means that applies narrow band modulation to a part of transmission signals where a modulation occupied band width is 25 kHz or below and applies broadband modulation to the other transmission signals where a modulation occupied band width is 25 kHz or over. Furthermore, each of mobile stations 1 (2) and 2 (3) has a demodulation means that demodulates a part of received signals subjected to narrow band modulation where a modulation occupied band width is 25 kHz or below and demodulates the other received signals subjected to broadband modulation where a modulation occupied band width is 25 kHz or over.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-223479
(P2002-223479A)

(43) 公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int Cl. 7 論別記号
H 0 4 Q 7/38
H 0 4 J 11/00
13/00
H 0 4 L 12/28 3 0 0

FI	マーク(参考)
H04J 11/00	Z 5K022
H04L 12/28	300B 5K033
H04B 7/26	109M 5K067
H04J 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数25 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2001-20459(P2001-20459)
(22)出願日 平成13年1月29日(2001.1.29)

(71)出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 高野 陸男
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 三菱マテリアル株式会社移動体事業推進本部内

(72)発明者 植岡 康茂
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 三菱マテリアル株式会社移動体事業推進本部内

(74)代理人 100064908
弁理士 志賀 正武 (外6名)

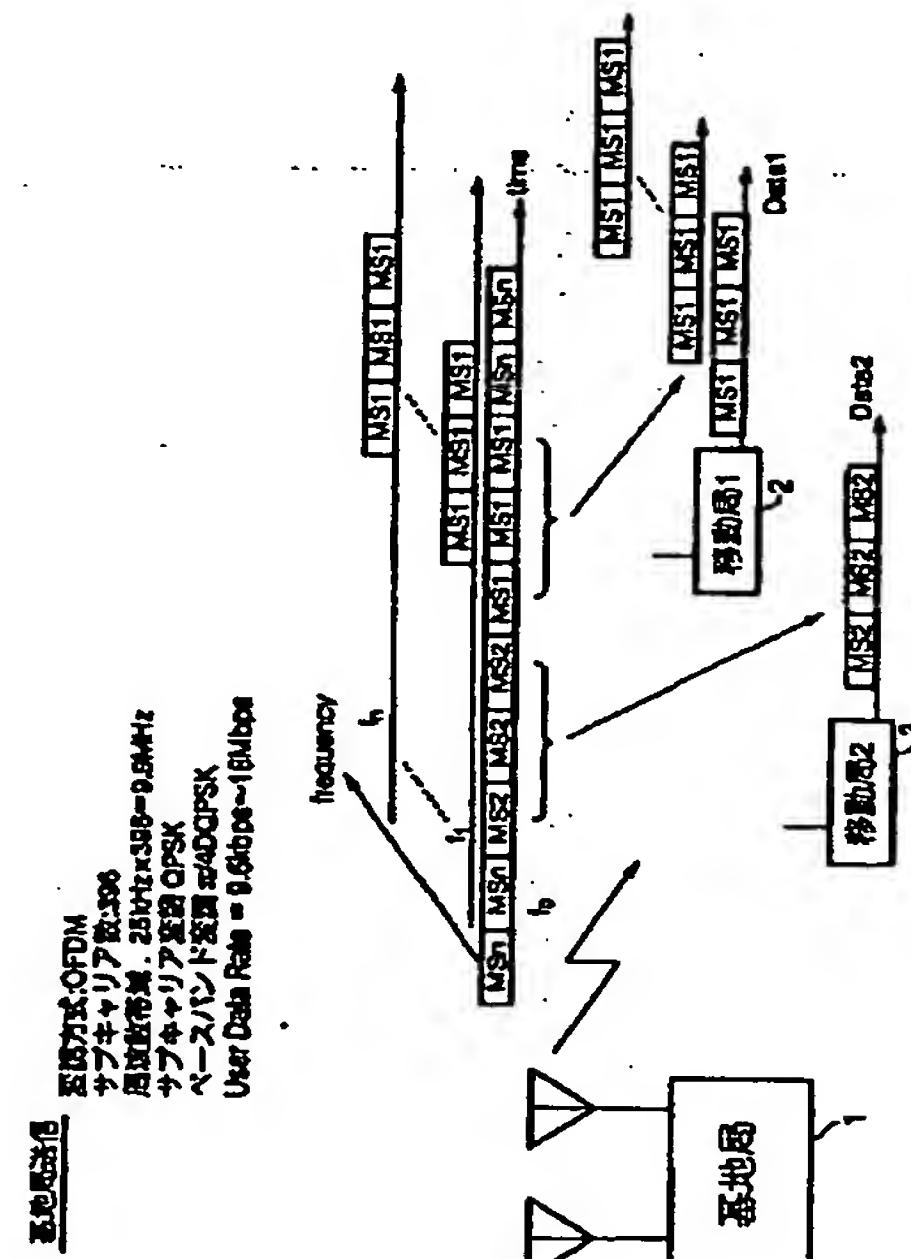
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 広帯域変調を基にする構成で、狭帯域変調方式と広帯域変調方式を併用可能な、無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供する。

【解決手段】 基地局1は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備する。また、移動局1・2、移動局2・3は、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおいて、前記基地局は、

送信信号の一部において変調の占有帯域幅が 25 kHz 以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が 25 kHz 以上の広帯域変調を行う変調手段を具備し、

前記移動局は、

受信信号の一部において変調の占有帯域幅が 25 kHz 以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が 25 kHz 以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備することを特徴とする無線データ通信システム。

【請求項 2】 前記変調手段は、

送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 3】 前記変調手段は、

送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアを OFDM 方式で変調することを特徴とする請求項 1 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 4】 前記変調手段は、

送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 5】 前記変調手段は、

送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアをスペクトラム拡散方式で変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアを、復調時の逆拡散の過程で狭帯域変調信号成分が広帯域変調信号成分の電力より小さく、かつ、拡散に用いるチップレートと直交した周波数間隔となる変調周期で狭帯域変調することを特徴とする請求項 1 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 6】 前記変調手段は、

送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 7】 前記基地局および前記移動局は、前記狭帯域変調の通信信号により通信の確立および維持を行い、前記広帯域変調の通信信号により高速データ通信を行う通信制御手段を更に具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 8】 前記基地局または前記移動局は、

通信に使用可能なシステム周波数帯域の中で、複数の前記狭帯域変調の占有帯域と、前記広帯域変調の為のサブキャリアを所定の数単位にまとめた複数の占有帯域の内、移動局からの通信要求に応じて使用する帯域の制御を行う使用帯域制御手段を更に具備することを特徴とする請求項 7 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 9】 前記基地局は、周辺の他の基地局と移動局の狭帯域変調の通信信号を受信する受信手段を更に具備し、

前記使用帯域制御手段は、該受信信号に含まれる周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする請求項 8 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 10】 前記基地局は、周辺の他の基地局と基地局間ネットワークを利用して通信する通信手段を更に具備し、

前記使用帯域制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする請求項 8 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 11】 前記基地局は、IP アドレスを持ち、周辺の他の基地局を含めて管理する無線サーバと通信するサーバ通信手段を更に具備し、

前記使用帯域制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする請求項 8 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 12】 前記基地局は、

前記スペクトラム拡散方式による変調において符号多重する場合に、符号の割り当てを制御する符号制御手段を更に具備することを特徴とする請求項 6 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 13】 前記基地局は、周辺の他の基地局と移動局の狭帯域変調の通信信号を受信する受信手段を更に具備し、

前記符号制御手段は、該受信信号に含まれる使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する符号を制御することを特徴とする請求項 12 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 14】 前記基地局は、周辺の他の基地局と基地局間ネットワークを利用して通信する通信手段を更に具備し、

前記符号制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする請求項 12 に記載の無線データ通信システム。

【請求項 15】 前記基地局は、IP アドレスを持ち、周辺の他の基地局を含めて管理する無線サーバと通信するサーバ通信手段を更に具備し、

前記符号制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が

使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする請求項12に記載の無線データ通信システム。

【請求項16】複数の前記移動局の内、いくつかの移動局が、狭帯域変調の信号を復調する復調手段のみを具備する場合、

前記基地局は、狭帯域変調による狭帯域変調信号のみで該移動局と通信を行うことを特徴とする請求項7に記載の無線データ通信システム。

【請求項17】前記通信制御手段は、狭帯域変調による通信で受信した、異なる周波数帯域に設けた広帯域変調用のチャネルの使用情報を基に、高速データ通信の制御を行うことを特徴とする請求項7に記載の無線データ通信システム。

【請求項18】基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局であって、

送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備することを特徴とする基地局。

【請求項19】基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局であって、

受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備することを特徴とする基地局。

【請求項20】前記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調することを特徴とする請求項18に記載の基地局

【請求項21】基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局であって、

送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備することを特徴とする移動局。

【請求項22】基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局であって、

受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備することを特徴とする移動局。

【請求項23】前記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つか

を狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調することを特徴とする請求項21に記載の移動局。

【請求項24】基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局用のプログラムであって、

送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行うステップと、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行うステップとを実行するためのプログラム。

【請求項25】基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局用のプログラムであって、

受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調するステップと、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調するステップとを実行するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動局から無線データ通信によりインターネット等のネットワークへ接続し、データの授受を行う場合に用いる無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタル無線通信において、周波数の占有帯域が25kHz以下の狭帯域変調方式は、マルチバスフェージングの影響が少なく自動車などの高速移動時においても高品質な通信が可能である。また、周波数の占有帯域が25kHz以上の広帯域変調方式は、マルチバスフェージングの影響を受けやすいが、使用できる帯域が広い為、高速のデータ伝送が可能である。

【0003】さらに、上述した狭帯域変調方式と広帯域変調方式を併用する場合は、異なる周波数帯域に分割して利用している。すなわち、狭帯域変調方式のシステムと広帯域変調のシステムを両方備えたシステムとなる。また、同一の無線データ通信システム内に利用する周波数の帯域や、変調方式が異なる方法を併用した場合、通信制御は、制御チャネルを用いて行っていた。

【0004】また、広帯域変調方式ではあるが、マルチバスフェージングの影響を軽減し、高速なデータ伝送ができる変調方式として、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式がある。この変調方式において同じ周波数帯域を繰り返して使用する場合、異なる基地局から到達する互いの電波により干渉を生じるため、それぞれの基地局でのサブキャリアの直交性を損なわないよう、高精度な発振器、あるいは、基地局間同期が必要

となる。

【0005】また、広帯域変調方式ではあるが、マルチバスフェージングの影響を軽減し、RAKE受信を用いることで高速なデータ伝送ができる変調方式として、SS (スペクトラム拡散) 方式がある。また、一般的にデータ通信の伝送速度を高速にするとマルチバスフェージングの影響により符号間干渉を起こし、信号の劣化を生じる。これを防ぐ為の受信側の技術としては、ダイバーシチ受信や、アダプティブアレーランテナや、等化器等が開発されている。

【0006】また、一つのセルの利用効率を高めるために、基地局と移動局において受信信号の品質を制御する方法を用いていた。

また、移動局がセル間を移動する際に、移動元のセルの基地局から移動先のセルの基地局へと、移動局の通信を切り替えるハンドオフの制御を行っていた。

【0007】また、高速なデータ伝送を行う場合、無線データ通信システムに必要なチャネル数に従い周波数帯域が広くなる。基地局に固定されたチャネルを割り当てると、干渉の問題から、一定以上の距離間隔を基地局間に必要とする。また、上記の様な干渉の問題は、基地局間の干渉を考慮したセルエリアの設計を必要とする。この時、建造物や地形、さらには周囲を移動する車などの定常的でない影響を考慮してセルエリアの設計を行う。

【0008】また、無線データ通信を利用する利用者において、高速データ通信を必要とするアプリケーションの利用から、低速データ通信を必要とするアプリケーションの利用まで、様々な利用形態があった。さらに、扱うデータ量によって付加価値が異なる為、通信コストに大きな幅があった。

【0009】また、双方向通信を行う場合、TDD (Time Division Duplex system) やFDD (Frequency Division Duplex system) という方法が用いられる。FDDには、基地局と移動局の送信周波数に充分な選択度が得られる間隔、すなわち、数十MHz程度の間隔を必要とする。高速通信を行うには、片方の通信に必要な周波数帯域が数MHzとなる。

【0010】また、基地局および移動局からの送信信号は複数のパケットからなり、そのパケットには接続制御情報が含まれ、その接続制御情報を基に接続制御を行う無線データ通信システム及びパケット多元接続方式 (以下IPMAとする) が特願平11-014979に開示されている。また、複数基地局が接続され、その基地局の接続制御を行う無線サーバと、更に複数の無線サーバ間においてIP (Internet Protocol) アドレスを管理するホーム無線サーバとを備える無線データシステムが特願平10-309228に開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の狭帯域変調方式 (占有帯域が25kHz以下) は、マルチバスフェージングには強いが、シンボル周期が遅い為、高速のデータ伝送が不可能であるという問題があった。また、広帯域変調方式 (占有帯域が25kHz以上) は、シンボル周期が40μsec以下となるため、1km程度の伝播路長差により生じる遅延波が符号間干渉を生じ、移動通信において伝送品質を劣化する場合が多い。すなわちマルチバスフェージングの影響を受けやすいという問題があった。

【0012】また、上述したような狭帯域変調方式と広帯域変調方式を併用する場合、それぞれの周波数に合わせた送受信回路の設計が必要であり、回路が複雑になるという問題があった。また、上述したような同一の無線データ通信システム内に、利用する周波数の帯域、変調方式が異なる通信方法を併用し、通信の制御に制御チャネルを用いる場合、制御が複雑になる上、制御チャネルが占有する帯域のため、データの伝送効率が低下するという問題があった。

【0013】また、上述したような基地局の送信信号の変調方式にOFDM方式を用いた場合、異なる基地局から到達するお互いの電波により干渉を生じるため、それぞれの基地局で、直交性を損なわない様な基地局間の同期、あるいは、高精度な発振器が必要であり、基地局の設置コストが高くなる問題があった。また、移動局の送信信号において、OFDM方式の変調方式のよう広帯域に変調された送信信号で送信する場合、電力効率が低く、携帯端末等の移動局からの送信には適していないという問題があった。

【0014】また、上述したように、スペクトラム拡散方式の変調方式で変調する場合、高速のデータ通信において、十分なプロセスゲインが得られないことから、通信品質が劣化して、制御情報が不安定になるという問題があった。また、基地局と移動局において受信信号の品質を制御する方法を用いた場合、移動局が移動中の信号品質は大きく変動するため、制御が不安定になり、逆に利用効率を低下させてしまうという問題があった。また、ハンドオフの制御において、セル境界における信号品質が劣化した情報を基に制御を行うため複雑なプロトコルを必要としたり、基地局間のネットワーク負荷が大きくなるという問題があった。

【0015】また、高速伝送を行う場合、シンボルレートを高速にすることは、システムに必要なチャネル数に従い周波数帯域が広くなる。基地局に固定されたチャネルを割り当てると、干渉の問題から、一定以上の距離間隔を基地局間に必要とする。その結果、充分なサービスエリアを得るためにには、必要なチャネル数が多くなり、システムに要する帯域が広くなる。移動体通信に利用可能な、UHF (Ultra High Frequency) 帯以下の周波数帯域において、このような広帯域

の周波数帯域を利用することは難しいという問題があつた。

【0016】また、上記のような干渉を考慮して、基地局を配置しネットワークを構築する場合、建造物や車などの移動物の影響を受ける為、基地局からの距離といった単純な指標で電波到達の範囲を決定することができず、種々の解析が必要であり、ネットワーク構築のため大きな初期費用が必要となる。さらに、基地局を配置後も定期的にメンテナンス等が必要なために維持コストが高くなる問題があつた。

【0017】また、上述したようなデータ通信の速度の幅が大きい場合は、同一の変調方法では、低速のデータ通信から高速のデータ通信まで対応できないので、多様化する要求に対応することができないという問題があつた。また、上述したような双方向通信のTDDにおいては、一般的に基地局の送信信号に同期して移動局からの送信も行うが、双方向の通信量が非対称な場合に、通信量の多い方の送信の比率を上げる等の調整ができず、効率が良くないという問題があつた。さらに、FDDにおいては、数MHzの帯域を使用する高速通信の周波数帯域を、数十MHzの間隔で確保するにはUHF帯域では困難であるという問題があつた。

【0018】この発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、広帯域変調を基にする構成で、狭帯域変調方式と広帯域変調方式を併用可能な、無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。また、無線データ通信システムにおいて基地局間の同期、または高精度の発振器を必要としないOFDM方式と狭帯域変調方式を併用する無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。

【0019】また、無線データ通信システムの基地局および移動局において、狭帯域変調方式と広帯域変調方式を使い分けることで、広帯域変調方式のみの場合に比べて電力効率の良い無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。また、無線データ通信システムの基地局および移動局において、通信品質やハンドオフの制御をより簡便に行える無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。

【0020】また、無線データ通信システムの移動局および基地局において、少ないシステム周波数帯域でも広域で通信可能な無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。また、無線データ通信システムの移動局および基地局において、基地局の配置による無線データ通信網を構築する際のコストを削減する無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。

【0021】また、無線データ通信システムの移動局お

より基地局において、低速から高速までより幅広いデータ通信の速度変化に対応可能な無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。また、無線データ通信システムの移動局および基地局において、データ通信の速度を移動局からの要求に応じて変更可能な無線データ通信システム、基地局、移動局およびプログラムを提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決すべくなされたもので、本発明による無線データ通信システムにおいては、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムであつて、基地局は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備し、移動局は、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備することを特徴とする。

【0023】これにより、基地局は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備し、移動局は、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備するので、狭帯域通信と広帯域通信を混在させることができ、狭帯域通信による通信品質の安定性と、広帯域通信による高速データ伝送を得ることができる。

【0024】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うことを特徴とする。これにより、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うので、間欠的な通信による制御が可能となる。

【0025】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調することを特徴とする。これにより、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調するので、広帯域変調としてOFDM方式を用いることができ、周波数利用効率

を高めることができる。

【0026】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うことを特徴とする。これにより、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うので、OFDM方式で周波数利用効率を高めた状態で、パケット毎の識別ができるので、基地局間の同期等を必要としない。

【0027】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアをスペクトラム拡散方式で変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアを、復調時の逆拡散の過程で狭帯域変調信号成分が広帯域変調信号成分の電力より小さく、かつ、拡散に用いるチップレートと直交した周波数間隔となる変調周期で狭帯域変調することを特徴とする。

【0028】これにより、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアをスペクトラム拡散方式で変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアを、復調時の逆拡散の過程で狭帯域変調信号成分が広帯域変調信号成分の電力より小さく、かつ、拡散に用いるチップレートと直交した周波数間隔となる変調周期で狭帯域変調するので、狭帯域変調信号がスペクトラム拡散信号へ符号間干渉を起こすこと無く、スペクトラム拡散方式による高速データ伝送で通信することができる。

【0029】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うことを特徴とする。これにより、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うので、接続制御情報を用いて、効率良い高速データ伝送を行うことができる。

【0030】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記前記基地局および前記移動局は、狭帯域変調の通信信号により通信の確立および維持を行い、広帯域変調の通信信号により高速データ通信を行う通信制御手段を更に具備することを特徴とする。これにより、上記前記基地局および前記移動局は、狭帯域変調の通信信号により通信の確立および維持を行い、広帯域変調の通信信号により高速データ通信を行う通信制御手段を更に具備するので、狭帯域変調による接続制御情報の授受が移動中の移動局に対して安定して行える。また、該接続制御情報を基に適応適に広帯域変調による高速データ伝送を行うことができる。

【0031】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記基地局または上記移動局は、通信に使用可能なシステム周波数帯域の中で、複数の前記狭帯域変調の占有帯域と、広帯域変調の為のサブキャリアを所定の数単位にまとめた複数の占有帯域の内、移動局からの通信要求に応じて使用する帯域の制御を行う使用帯域制御手段を更に具備することを特徴とする。

【0032】これにより、上記基地局または上記移動局は、通信に使用可能なシステム周波数帯域の中で、複数の前記狭帯域変調の占有帯域と、広帯域変調の為のサブキャリアを所定の数単位にまとめた複数の占有帯域の内、移動局からの通信要求に応じて使用する帯域の制御を行う使用帯域制御手段を更に具備するので、移動局は、広帯域変調される複数の占有帯域を適応的に利用することで、基地局との通信において、データ伝送速度を幅広く変更することができる。

【0033】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記基地局は、周辺の他の基地局と移動局の狭帯域変調の通信信号を受信する受信手段を更に具備し、使用帯域制御手段は、該受信信号に含まれる周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする。

【0034】これにより、上記基地局は、周辺の他の基地局と移動局の狭帯域変調の通信信号を受信する受信手段を更に具備し、使用帯域制御手段は、該受信信号に含まれる周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御するので、周辺基地局の使用帯域を考慮して、より効率的に移動局との通信に使用する周波数帯域を制御できる。

【0035】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記基地局は、周辺の他の基地局と基地局間ネットワークを利用して通信する通信手段を更に具備し、使用帯域制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする。これにより、上記基地局は、周辺の他の基地局と基地局間ネットワークを利用して通信する通信手段を更に具備し、使用帯域制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御するので、他の基地局と狭帯域変調信号等で無線通信することなく周辺の基地局情報を受信し、接続制御および使用する周波数帯域の制御を行うことができる。

【0036】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記基地局は、IPアドレスを持ち、周辺の他の基地局を含めて管理する無線サーバと通信するサーバ通信手段を更に具備し、使用帯域制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする。

【0037】これにより、上記基地局は、IPアドレス

を持ち、周辺の他の基地局を含めて管理する無線サーバと通信するサーバ通信手段を更に具備し、使用帯域制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の帯域情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御するので、他の基地局と通信可能なエリアが重なり合う部分において、移動局へ複数の基地局からの信号を利用した接続制御や周波数帯域制限を行うことができる。

【0038】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記基地局は、スペクトラム拡散方式による変調において符号多重する場合に、符号の割り当てを制御する符号制御手段を更に具備することを特徴とする。これにより、上記基地局は、スペクトラム拡散方式による変調において符号多重する場合に、符号の割り当てを制御する符号制御手段を更に具備するので、移動局は、広帯域変調される複数の占有帯域を適応的に利用することで、基地局との通信において、データ伝送速度を幅広く変更することができる。

【0039】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記前記基地局は、周辺の他の基地局と移動局の狭帯域変調の通信信号を受信する受信手段を更に具備し、符号制御手段は、該受信信号に含まれる使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する符号を制御することを特徴とする。

【0040】これにより、上記前記基地局は、周辺の他の基地局と移動局の狭帯域変調の通信信号を受信する受信手段を更に具備し、符号制御手段は、該受信信号に含まれる使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する符号を制御するので、周辺基地局の使用符号を考慮して、より効率的に移動局との通信に使用する符号多重を制御できる。

【0041】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記前記基地局は、周辺の他の基地局と基地局間ネットワークを利用して通信する通信手段を更に具備し、符号制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする。これにより、上記前記基地局は、周辺の他の基地局と基地局間ネットワークを利用して通信する通信手段を更に具備し、符号制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御するので、他の基地局と狭帯域変調信号等で無線通信することなく周辺の基地局情報を受信し、接続制御および使用する符号多重の制御を行うことができる。

【0042】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記前記基地局は、IPアドレスを持ち、周辺の他の基地局を含めて管理する無線サーバと通信するサーバ通信手段を更に具備し、符号制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御することを特徴とする。

【0043】これにより、上記前記基地局は、IPアドレスを持ち、周辺の他の基地局を含めて管理する無線サーバと通信するサーバ通信手段を更に具備し、符号制御手段は、該通信により得る周辺の基地局が使用中の符号情報を基に、移動局との通信に使用する帯域を制御するので、他の基地局と通信可能なエリアが重なり合う部分において、移動局へ複数の基地局からの信号を利用した接続制御や符号多重の制限を行うことができる。

【0044】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記複数の前記移動局の内、いくつかの移動局が、狭帯域変調の信号を復調する復調手段のみを具備する場合、基地局は、狭帯域変調による狭帯域変調信号のみで該移動局と通信を行うことを特徴とする。これにより、上記複数の前記移動局の内、いくつかの移動局が、狭帯域変調の信号を復調する復調手段のみを具備する場合、基地局は、狭帯域変調による狭帯域変調信号のみで該移動局と通信を行うので、基地局は、狭帯域変調信号の復調回路のみ具備する移動局とも通信可能である。

【0045】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記前記通信制御手段は、狭帯域変調による通信で受信した、異なる周波数帯域に設けた広帯域変調用のチャネルの使用情報を基に、高速データ通信の制御を行うので、広帯域専用の周波数帯域を任意の周波数帯に設定した場合でも、対応可能である。

【0046】また、本発明による基地局においては、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局であって、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備することを特徴とする。

【0047】また、本発明による基地局においては、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局であって、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備することを特徴とする。

【0048】これにより、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局であって、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行

う復調手段を具備するので、移動局が狭帯域変調と広帯域変調を併用した変調信号を送信して対応できる。

【0049】また、本発明による基地局においては、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調することを特徴とする。

【0050】また、本発明による移動局においては、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局であって、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備することを特徴とする。

【0051】これにより、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局であって、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備するので、移動局からも、適応的に広帯域変調による高速データ伝送を基地局へ行うことができる。

【0052】また、本発明による移動局においては、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局であって、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備することを特徴とする。

【0053】また、本発明による移動局においては、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調することを特徴とする。これにより、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調するので、通信状況などを考慮して適応的に、移動局よりOFDM方式で変調した高速データ伝送を行うことができる。

【0054】また、本発明によるプログラムにおいては、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける基地局用のプログラムであって、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行うステップと、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行うステップとを実行するためのプログラムである。

【0055】また、本発明によるプログラムにおいて

は、基地局と移動局の送受信信号の周波数が周波数分割された無線データ通信システムにおける移動局用のプログラムであって、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調するステップと、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調するステップとを実行するためのプログラムである。

【0056】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明する。ただし、以下の実施の形態は特許請求の範囲に記載された発明を限定するものではなく、また実施の形態の中で説明されている特徴の組み合わせのすべてが発明の解決手段に必要であるとは限らない。まず、基地局から移動局へのOFDM方式を用いた送信信号の構成について図を用いて説明する。図1はこの発明の一実施形態による基地局から移動局へのOFDM方式を用いた送信信号の構成を示すブロック図である。この図において符号1は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を周波数 f_0 で行い、他の送信信号においてOFDM方式で帯域周波数 $f_1 \sim f_n$ の変調を行う変調手段を備える基地局であり。符号2および符号3は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下で狭帯域変調され、他の送信信号においてOFDM方式で変調された受信信号を復調する復調手段を備える移動局1、移動局2である。

【0057】尚、OFDM方式で変調する信号はIPMAで変調されており、送信信号は連続した複数のパケットとして送信され、パケットに含まれる各移動局を特定する接続先情報により特定できる移動局との通信を開始し、その移動局にデータが送信される。また、周辺の基地局で使用中の周波数帯域の情報や移動局との通信に使用中の帯域の情報等を含む接続制御情報は、狭帯域変調信号を用いて基地局と移動局で授受を行う。この接続制御情報は、基地局と通信中でない移動局へも配信される。移動局はこの接続制御情報を基にその基地局あるいは周辺の基地局と通信を行う。以上により、制御チャネルや、常時接続を必要としない移動局の接続制御を実現する。

【0058】次に、基地局のOFDM方式を用いた変調器（変調手段）と移動局の復調器（復調手段）について説明する。図2は、この発明の一実施形態による基地局の変調器および、移動局の復調器の概略構成を示すブロック図である。まず、変調器において、符号21は、入力されたIPMA信号（図中のData：シリアルデータ）をパラレルデータへ変換するシリアル/パラレル変換部である。22は、シリアル/パラレル変換後のデータをフィルタ処理するフィルタ処理部である。23は、フィルタ処理を行ったデータをiDFT（逆離散フーリエ変換）処理を行ったiDFT処理部である。24は、逆離散フーリエ変換処理を行ったデータをQAM方式（直

交振幅変調)で変調するQAM変調部である。25は、搬送波発振器25'からの搬送波信号を用いて所望の出力波を生成するアップコンバータである。以上に示した各処理部によって基地局の変調器が構成される。

【0059】次に、復調器において、符号26は、搬送波発振器26'からの搬送波信号を用いて受信信号より搬送波成分を除去するダウンコンバータである。27は、狭帯域変調された周波数成分の信号のみを抽出するバンドパスフィルタである。28は、上記のQAM変調部24で変調した信号を復調するQADM復調部である。29は、QADM復調部28で復調した狭帯域変調信号(2bit)を1bitへ変換するパラレル/シリアル変換部である。30は、上記のIDFT処理部23で逆フーリエ変換処理した信号をDFT(離散フーリエ変換)処理するDFT処理部である。31は、逆拡散処理された信号をパラレル/シリアル変換してIPMA信号(図2のData2)を出力するパラレル/シリアル変換部である。

【0060】尚、移動局の変調器も図2に示す基地局と同様の変調器を用いる。また、基地局の復調器については詳細を後述する。また、基地局1では基地局固有の識別子により拡散処理を行ってもよい。これにより、各基地局が送信可能な領域の重なり部分において、同じ周波数帯域を用いても、該識別子を用いて復調できるようになる。

【0061】次に、基地局から移動局へ高速データ伝送時の送信信号の構成について図を用いて説明する。図3はこの発明の一実施形態による基地局から移動局への送信信号における周波数スペクトラムの様子を示す図である。号35は、移動局(図3のMS)の受信スペクトラムを示し、36、37、38は、基地局(図3のBS_A、BS_B、BS_C)の送信スペクトラムを示す。図示するように、基地局BS_Aは、他の基地局BS_B、BS_Cが使用していない広帯域変調信号m1、m2、m3と、狭帯域変調信号f1を用いて、移動局MSと高速データ伝送を行う。以上に示したように、広帯域変調信号m1を一つしか使えない場合に比べて3倍の帯域を使用でき、より幅広くデータ通信速度を変化可能な無線データ通信システムを実現できる。

【0062】尚、図3の基地局BS_A、BS_B、BS_Cを中心とする円は、移動局と通信可能な範囲を示し、内側の円は広帯域変調により通信可能な範囲であり、外側の円が狭帯域変調により通信可能な範囲を示す。また、f2は、基地局BS_Bの狭帯域変調信号であり、f3は基地局BS_Cの狭帯域変調信号である。移動局MSは、基地局BS_B、BS_Cの通信状態等の接続制御情報をf2、f3の狭帯域変調信号を受信することで得ることができる。また、広帯域変調により通信可能な範囲であるかどうかは、狭帯域変調信号の信号強度等により判断して好適である。

【0063】次に、複数の基地局からの移動局への高速データ伝送時の送信信号の構成について図を用いて説明する。図4はこの発明の一実施形態による複数の基地局から移動局への送信信号における周波数スペクトラムの様子を示す図である。符号45は、移動局(図4のMS)の受信スペクトラムを示し、46、47、48は、基地局(図4のBS_A、BS_B、BS_C)の送信スペクトラムを示す。図示するように、基地局BS_Aは、狭帯域変調信号f1と広帯域変調信号m1、基地局BS_Bは、狭帯域変調信号f2と広帯域変調信号m2、基地局BS_Cは、狭帯域変調信号f3と広帯域変調信号m3を使用している。移動局MSは、基地局BS_A、BS_Bとは、広帯域変調信号による高速データ伝送が可能な位置であるが、基地局BS_Cとは広帯域変調信号による通信を行うことができない。以上に示したように、広帯域変調信号m1を一つしか使えない場合に比べて2倍の帯域を使用できる。

【0064】尚、図示していないが、基地局間の通信には専用のネットワークを利用して通信を行う通信処理部(通信手段)を各基地局が具備することで対処しても良い。また、無線サーバを設置し、これに複数の基地局を接続することで対処しても良い。この場合、各基地局はIPアドレスを保持し、無線サーバと通信するサーバ通信処理部(サーバ通信手段)を具備する。そして、無線サーバが各基地局へ送信するデータを制御する。以上により、上述した基地局BS_Aと、基地局BS_Bから移動局MSへ送信するデータも、無線サーバにより制御する。この時、各基地局(BS_A、BS_B、BS_C)は、無線サーバからの指示を受け移動局MSとの接続制御を行う通信制御部(通信制御手段)を具備する。また、広帯域変調信号での通信で使用可能な周波数帯域情報を周辺基地局より得て、移動局MSの要求により適応的に、移動局MSとの通信に使用する周波数帯域を制御する使用帯域制御部(使用帯域制御手段)を具備する。

【0065】次に、基地局の復調器について説明する。図5は、この発明の一実施形態による基地局の復調器の概略構成を示すブロック図である。符号51は、搬送波発振器51'からの搬送波信号を用いて受信信号より搬送波成分を除去するダウンコンバータである。52は、狭帯域変調された周波数成分の信号のみを抽出するバンドパスフィルタである。53は、上記のQAM変調方式で変調した信号を復調するQADM復調部である。54は、QADM復調部53で復調した狭帯域変調信号(2bit)を1bitへ変換するパラレル/シリアル変換部である。55は、逆フーリエ変換処理された信号をDFT(離散フーリエ変換)処理するDFT処理部である。56は、逆拡散処理された信号をパラレル/シリアル変換してIPMA信号(図5のData)を出力するパラレル/シリアル変換部である。

【0066】図5に示すように、周辺の基地局と狭帯域変調信号で通信を行うことが可能であり、各基地局が報知する使用中の周波数帯域や、使用ブロック、通信の残り時間、予約、等の回線情報を含む接続制御情報を受信処理部（受信手段）で受信し、得ることができる。この接続制御情報により、周辺基地局と干渉を生じない、タイミングやマルチキャリアのブロックを用いて移動局と通信を行うことができる。

【0067】次に、移動局から基地局への送信信号の構成について図を用いて説明する。図6はこの発明の一実施形態による移動局から基地局への送信信号の構成を示すブロック図である。この図において移動局1・2は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下で狭帯域変調を周波数 f_0 で行い、他の送信信号においてOFDM方式で帯域周波数 $f_1 \sim f_n$ の変調を行う変調手段を備える。基地局1は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下で狭帯域変調され、他の送信信号においてOFDM方式で変調された受信信号を復調する復調手段を備える。

【0068】尚、移動局1・2の変調器において、OFDM方式での変調は、必要なときのみ行う。具体的には、移動局1・2は狭帯域変調信号で周辺の基地局と通信を行い、接続制御情報を得る。この接続制御情報を基に、OFDM方式による送信が可能かどうか判断し、可能ならばOFDM方式での変調を行い、送信する。以上により、消費電力の大きい広帯域変調を行う回路の動作を制御し、消費電力を削減することができる。また、基地局からの送信信号と周波数分割することで、双向通信も可能となる。また、符号拡散等を用いれば、同一の周波数帯域を用いて双向通信が可能である。

【0069】次に、基地局から移動局へのスペクトラム拡散方式を用いた送信信号の構成について図を用いて説明する。図7はこの発明の一実施形態による基地局から移動局へのスペクトラム拡散方式を用いた送信信号の構成を示すブロック図である。この図において符号70は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下で狭帯域変調を行い、他の送信信号においてスペクトラム拡散方式での変調を行う変調手段を備える基地局であり。符号71および72は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下で狭帯域変調され、他の送信信号においてスペクトラム拡散方式で変調された受信信号を復調する復調手段を備える移動局1、移動局2である。

【0070】尚、スペクトラム拡散方式で変調する信号はIPMAで変調されており、送信信号は連続した複数のパケットとして送信され、パケットに含まれる各移動局を特定する接続先情報により特定できる移動局との通信を開始し、その移動局にデータが送信される。また、周辺の基地局で使用中の周波数帯域の情報や移動局との通信に使用中の帯域の情報等を含む接続制御情報は、狭

帯域変調信号を用いて基地局と移動局で授受を行う。この接続制御情報は、基地局と通信中で無い移動局へも配信される。移動局はこの接続制御情報を基にその基地局あるいは周辺の基地局と通信を行う。以上により、制御チャネルや、常時接続を必要としない移動局の接続制御を実現する。

【0071】次に、基地局のスペクトラム拡散方式の変調器（変調手段）と移動局の復調器（復調手段）について説明する。図8は、この発明の一実施形態による基地局の変調器および、移動局の復調器の構成を示すブロック図である。符号81は、入力されたIPMA信号（図中のData：シリアルデータ）をパラレルデータへ変換するシリアル/パラレル変換部である。82は、シリアル/パラレル変換後のデータを各基地局固有の識別子となる拡散符号（ C_0, C_1 ）を用いてデータ拡散処理を行う符号データ拡散処理部である。83は、データのフィルタ処理を行うフィルタ処理部である。84は、符号拡散処理を行ったデータおよび、狭帯域変調用のデータのIDFT（逆離散フーリエ変換）処理を行なうIDFT処理部である。85は、逆離散フーリエ変換処理を行なったデータをQAM方式で変調するQAM変調部である。86は、搬送波発振器86'からの搬送波信号を用いて所望の出力波を生成するアップコンバータである。以上に示した各処理部によって基地局の変調器が構成される。

【0072】次に、復調器において、符号87は、搬送波発振器87'からの搬送波信号を用いて受信信号より搬送波成分を除去するダウンコンバータである。88は、狭帯域変調された周波数成分の信号のみを抽出するバンドパスフィルタである。89は、上記のQAM変調部85で変調した信号を復調するQADM復調部である。90は、符号データ拡散処理部82で拡散したデータを拡散符号（ C_0, C_1 ）で逆拡散する逆拡散処理部である。91は、QADM復調部89で復調した狭帯域変調信号（2bit）と、逆拡散処理したデータを1bitへ変換するパラレル/シリアル変換部である。

【0073】尚、図8に示した変調器、復調器は、移動局の変調器、基地局の復調器にも用いる。また、移動局または基地局の変調器において、使用するシステム周波数帯域の中心周波数でスペクトラム拡散変調を行う。その際、拡散に用いるチップレートと直交した周波数間隔で、相互に符号間干渉を起こさない変調周期により狭帯域変調を行う。この時の狭帯域変調信号の送信電力は、スペクトラム拡散変調信号を逆拡散した時のベースバンド信号の送信電力と等しくする。また、移動局または基地局の復調器においては、接続制御等では狭帯域受信を行い、要求に応じて、スペクトラム拡散による高速データの受信を行う。スペクトラム拡散復調の逆拡散処理の過程で、狭帯域変調信号は拡散されるので、スペクトラム拡散信号と干渉することなく受信可能である。

【0074】次に、基地局と移動局間でスペクトラム拡散変調方式を用いた場合の通信信号の構成について図を用いて説明する。図9はこの発明の一実施形態による基地局から移動局へのスペクトラム拡散変調された送信信号の周波数スペクトラムの様子を示す図である。符号95は、移動局(図9のMS)の受信スペクトラムを示し、96、97、98は、基地局(図9のBS_A、BS_B、BS_C)の送信スペクトラムを示す。図示するように、システム周波数帯域の中心周波数 f_0 でスペクトラム拡散変調を行い、狭帯域変調においては、基地局BS_Aは f_1 で、基地局BS_Bは f_2 で、基地局BS_Cは f_3 の周波数帯域を使用している。

【0075】尚、基地局BS_Aと移動局MSは、狭帯域変調信号およびスペクトラム拡散信号での通信が可能であるが、他の基地局BS_B、BS_Cにおいては、狭帯域変調信号での通信は可能であるが、スペクトラム拡散信号での通信は受信状態がよくないのでできない状態である。狭帯域変調信号 f_1 を用いて、移動局MSと高速データ伝送を行う。以上に示したように、広帯域変調信号 m_1 を一つしか使えない場合に比べて3倍の帯域を使用でき、より幅広くデータ通信速度を変化可能な無線データ通信システムを実現できる。

【0076】また、各基地局(BS_A、BS_B、BS_C)は、各基地局間のネットワーク経由で移動局MSとの接続制御情報を受信することで、スペクトラム拡散信号での通信で拡散符号を多重する場合、使用可能な拡散符号情報を周辺基地局より得て、移動局MSの要求により適応的に、移動局MSとの通信に使用する拡散符号数を制御する符号制御部(符号制御手段)を具備する。

【0077】また、上述した基地局での処理や、移動局での処理において各種処理を行う処理部の機能を実現する為のプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込み、実行することにより各処理を行っても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0078】また、「コンピュータシステム」とは、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境(あるいは表示環境)も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピー(登録商標)ディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発メモリ(RAM)のように、一定時間プログラムを保持し

ているものも含むものとする。

【0079】また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク(通信網)や電話回線等の通信回線(通信線)のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現する為のものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても良い。以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように本発明による無線データ通信システムにおいては、基地局は、送信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調を行い、他の送信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調を行う変調手段を具備し、移動局は、受信信号の一部において変調の占有帯域幅が25kHz以下の狭帯域変調の信号について復調を行い、他の受信信号において変調の占有帯域幅が25kHz以上の広帯域変調の信号について復調を行う復調手段を具備するので、狭帯域通信と広帯域通信を混在させることができ、狭帯域通信による通信品質の安定性と、広帯域通信による高速データ伝送を得ることができる。

【0081】以上により、車等で移動中に無線を用いた高速データ通信を行う場合に、狭帯域通信により安定して移動局との通信情報を得られるので、通信制御を行いやすく、無線データ通信システム全体として安定性を高めることができるという効果が得られる。また、アンテナなど高周波回路を共有することができるので、簡便な送受信回路を用いることができ、基地局、移動局において消費電力およびコストを抑えることができる効果が得られる。

【0082】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアの内、任意の幾つかを狭帯域変調し、その他のサブキャリアをOFDM方式で変調するので、広帯域変調としてOFDM方式を用いることができ、周波数利用効率を高めることができる。以上により、基地局における通信制御等は狭帯域変調信号で行い、移動局の要求に応じて、OFDM方式による、マルチパスフェージングの影響が少ない高速データ通信を行うことができるという効果が得られる。

【0083】また、本発明による無線データ通信システ

ムにおいては、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うので、OFDM方式で周波数利用効率を高めた状態で、パケット毎の識別ができるので、基地局間の同期等を必要としない。以上により、OFDM方式において必要だった、基地局間での同期や、高精度な発振器が必要なくなり、基地局間のネットワーク制御の付加を軽減し、制御回路の簡素化、低消費電力化を行えるという効果が得られる。

【0084】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号をマルチキャリア変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアをスペクトラム拡散方式で変調し、複数のサブキャリアにおける任意の数のサブキャリアを、復調時の逆拡散の過程で狭帯域変調信号成分が広帯域変調信号成分の電力より小さく、かつ、拡散に用いるチップレートと直交した周波数間隔となる変調周期で狭帯域変調するので、狭帯域変調信号がスペクトラム拡散信号へ符号間干渉を起こすこと無く、スペクトラム拡散方式による高速データ伝送で通信することができる。以上により、基地局における通信制御等は狭帯域変調信号で行い、移動局の要求に応じて、マルチバスフェージングの影響が少ないスペクトラム拡散方式を用いて高速データ通信を行うことができるという効果が得られる。

【0085】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記変調手段は、送信信号を複数のパケットとして、該パケットに接続制御情報を含ませるパケット多元接続方式を用いて変調を行うので、接続制御情報を用いて、効率良い高速データ伝送を行うことができる。

【0086】以上により、各基地局で、移動局からの要求に応じて、スペクトラム拡散変調を用いるため、各基地局間で干渉が生じにくくなる効果が得られる。さらに、複数の基地局から信号の到達するエリアに在る移動局において、各基地局からの狭帯域通信の受信電力を検出する。これにより、移動局は、受信電力の高い基地局と通信を行うよう接続制御することができるので、ハンドオフ制御が簡素化でき、無線データ通信システム全体の安定性を高めることができる効果が得られる。また、基地局間での同期や、高精度な発振器を必要としないことから、基地局間のネットワーク制御の負荷を軽減し、基地局および移動局の小型化、低消費電力化を行える。

【0087】また、本発明による無線データ通信システムにおいては、上記前記基地局および上記移動局は、狭帯域変調の通信信号により通信の確立および維持を行い、広帯域変調の通信信号により高速データ通信を行う通信制御手段を更に具備するので、狭帯域変調による接続制御情報の授受が移動中の移動局に対して安定して行える。また、該接続制御情報を基に適応適に広帯域変調による高速データ伝送を行うことができる。

【0088】以上により、狭帯域変調で、通信の確立及び維持及びデータ通信を行なうことは、移動局が移動中の通信における安定性を高めることができる。さらに、狭帯域変調を通して、適応的に高速データ通信を行なうことで、広帯域変調における不安定な通信品質により生じる、無線データ通信システムにおける制御の不安定性が解消されるため、ネットワークシステムの安定性を高くすることができる。即ち、無線データ通信システム制御が簡素になることにより、システム伝送効率の劣化が小さくなり、ネットワーク負荷が軽減されることによりコストが削減され、ハンドオフ制御が簡素化されるためネットワーク全体の効率の劣化が小さくなる。移動局からの要求に応じて、基地局が、高速データ通信を行なうことから、同一のシステム周波数帯域を繰り返して利用することが可能となり、広帯域変調による干渉問題をダイナミックに扱えるので、初期設置費用及びランニングコストを削減することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態による基地局から移動局へのOFDM方式を用いた送信信号の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の一実施形態による基地局の変調器および、移動局の復調器の概略構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の一実施形態による基地局から移動局への送信信号における周波数スペクトラムの様子を示す図である。

【図4】 この発明の一実施形態による複数の基地局から移動局への送信信号における周波数スペクトラムの様子を示す図である。

【図5】 この発明の一実施形態による基地局の復調器の概略構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の一実施形態による移動局から基地局への送信信号の構成を示すブロック図である。

【図7】 この発明の一実施形態による基地局から移動局へのスペクトラム拡散方式を用いた送信信号の構成を示すブロック図である。

【図8】 この発明の一実施形態による基地局の変調器および、移動局の復調器の構成を示すブロック図である。

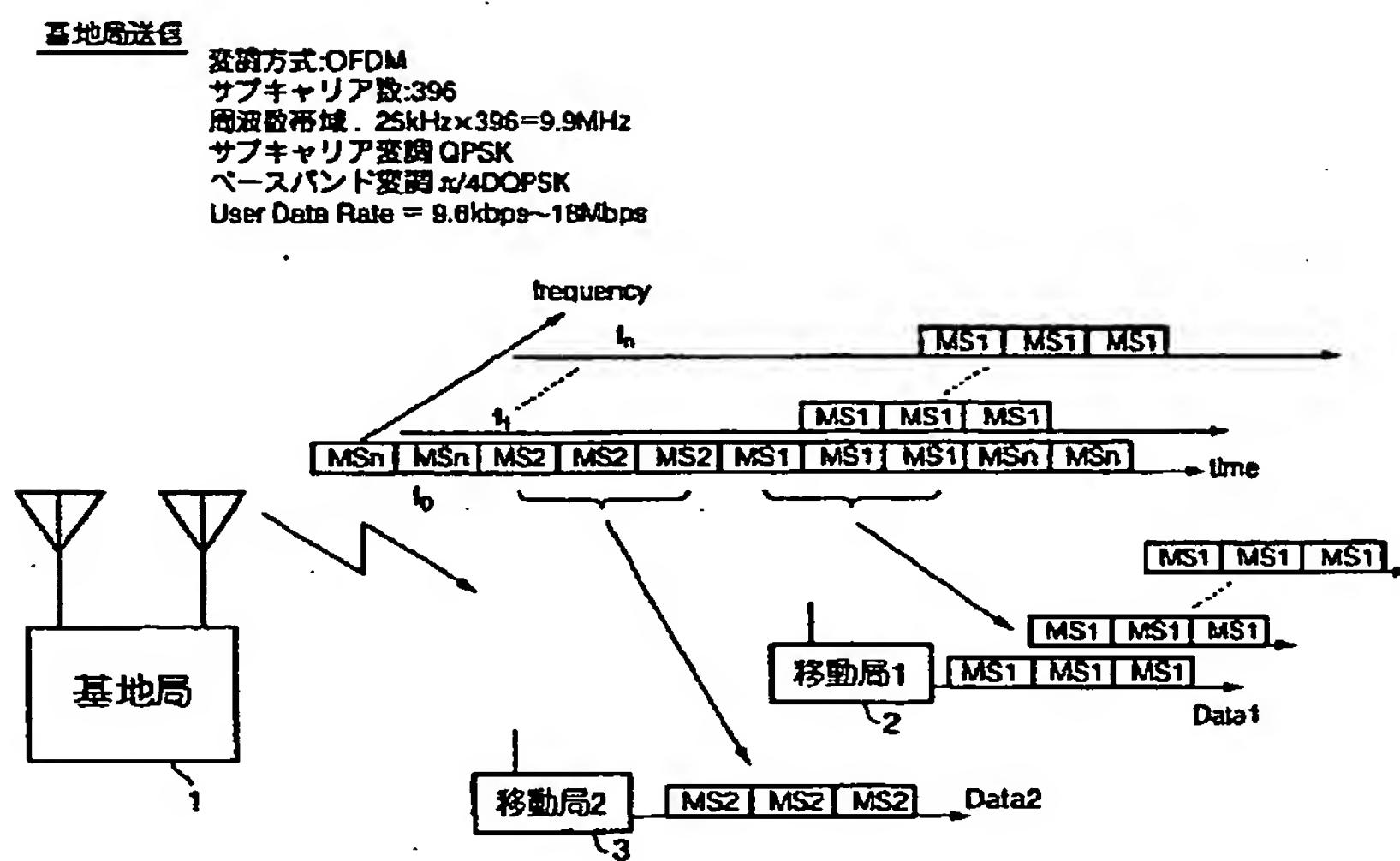
【図9】 この発明の一実施形態による基地局から移動局へのスペクトラム拡散変調された送信信号の周波数スペクトラムの様子を示す図である。

【符号の説明】

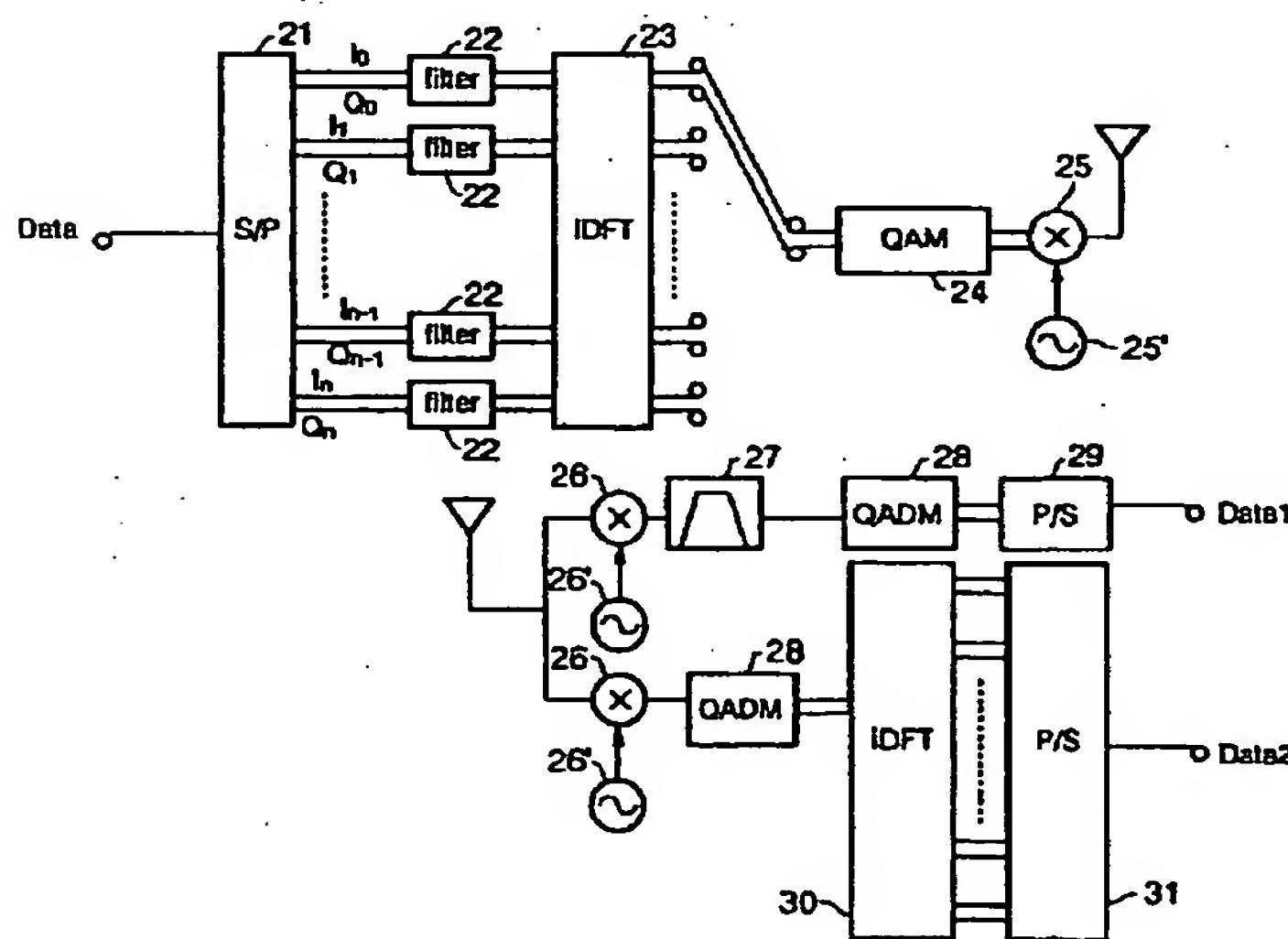
- 1 基地局
- 2 移動局1
- 3 移動局2
- 21 シリアル/パラレル変換部
- 22 フィルタ処理部
- 23 iDFT (逆離散フーリエ変換) 処理部

24	QAM変調部	27	バンドパスフィルタ
25	アップコンバータ	28	QADM復調部
25'	搬送波発振器	29	パラレル/シリアル変換部
26	ダウンコンバータ	30	DFT処理部
26'	搬送波発振器	31	パラレル/シリアル変換部

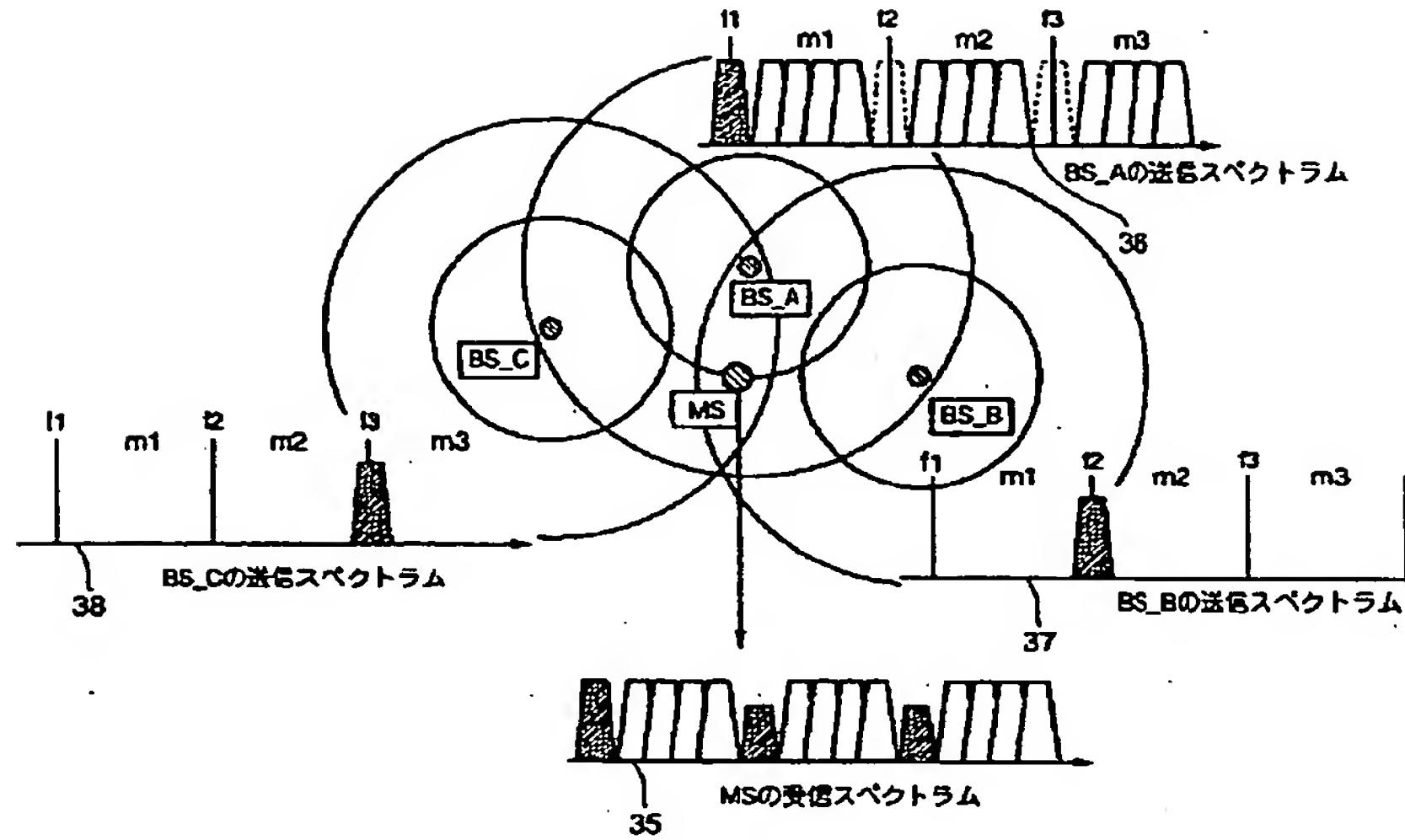
【図1】



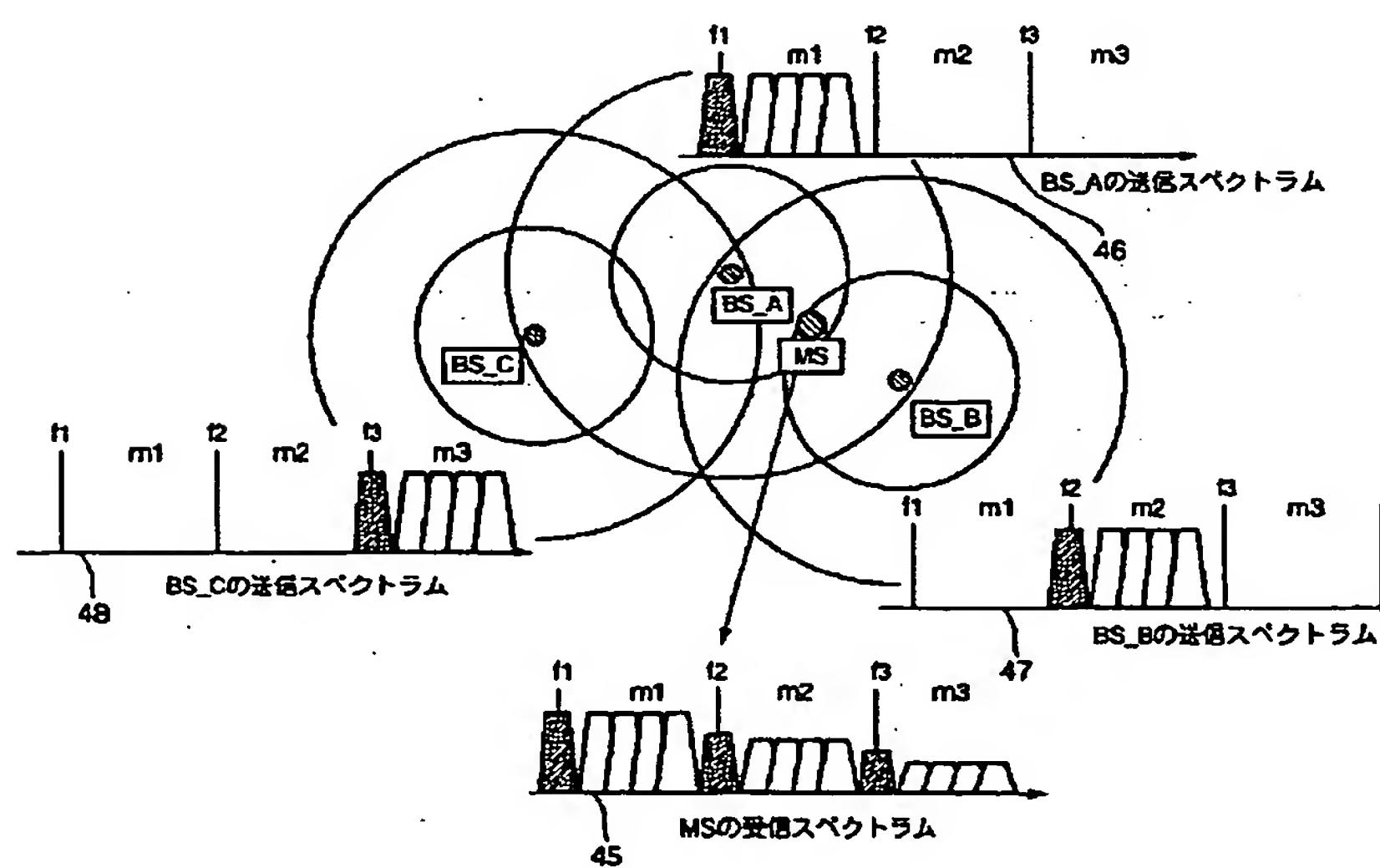
【図2】



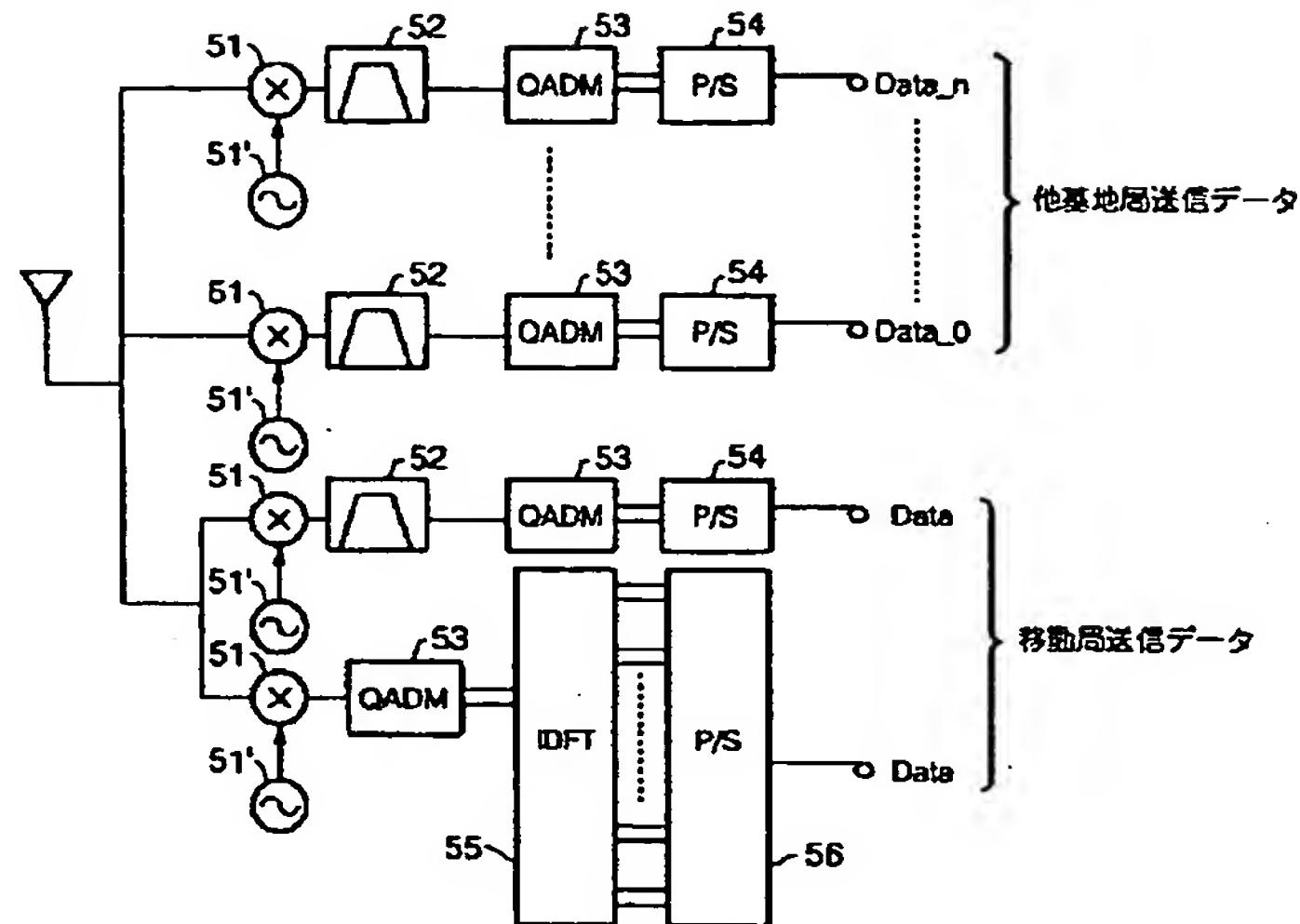
【図3】



【図4】



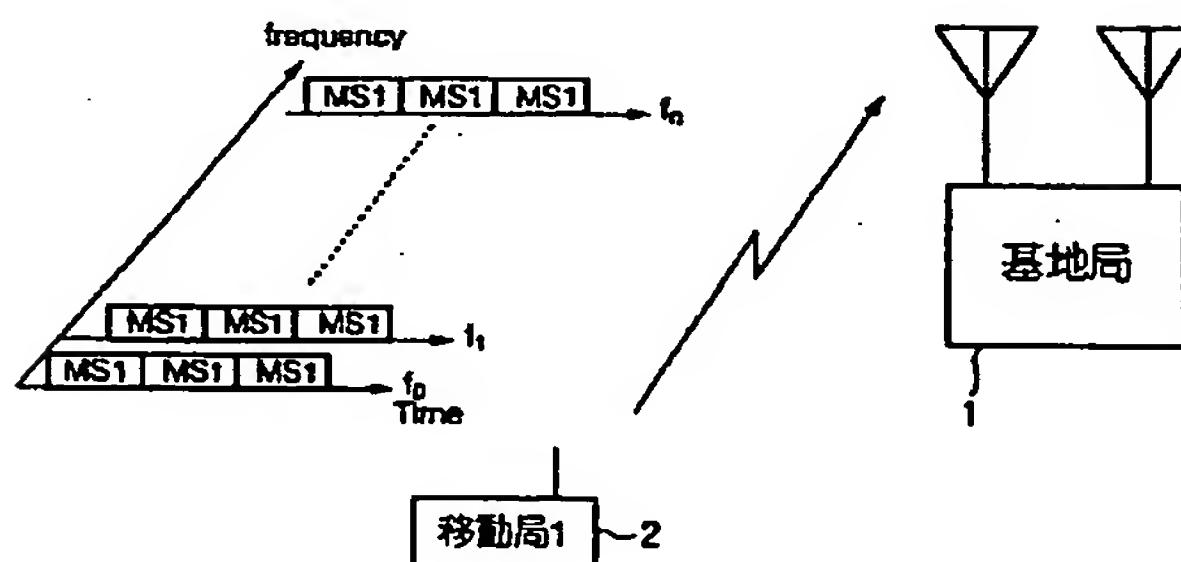
【図 5】



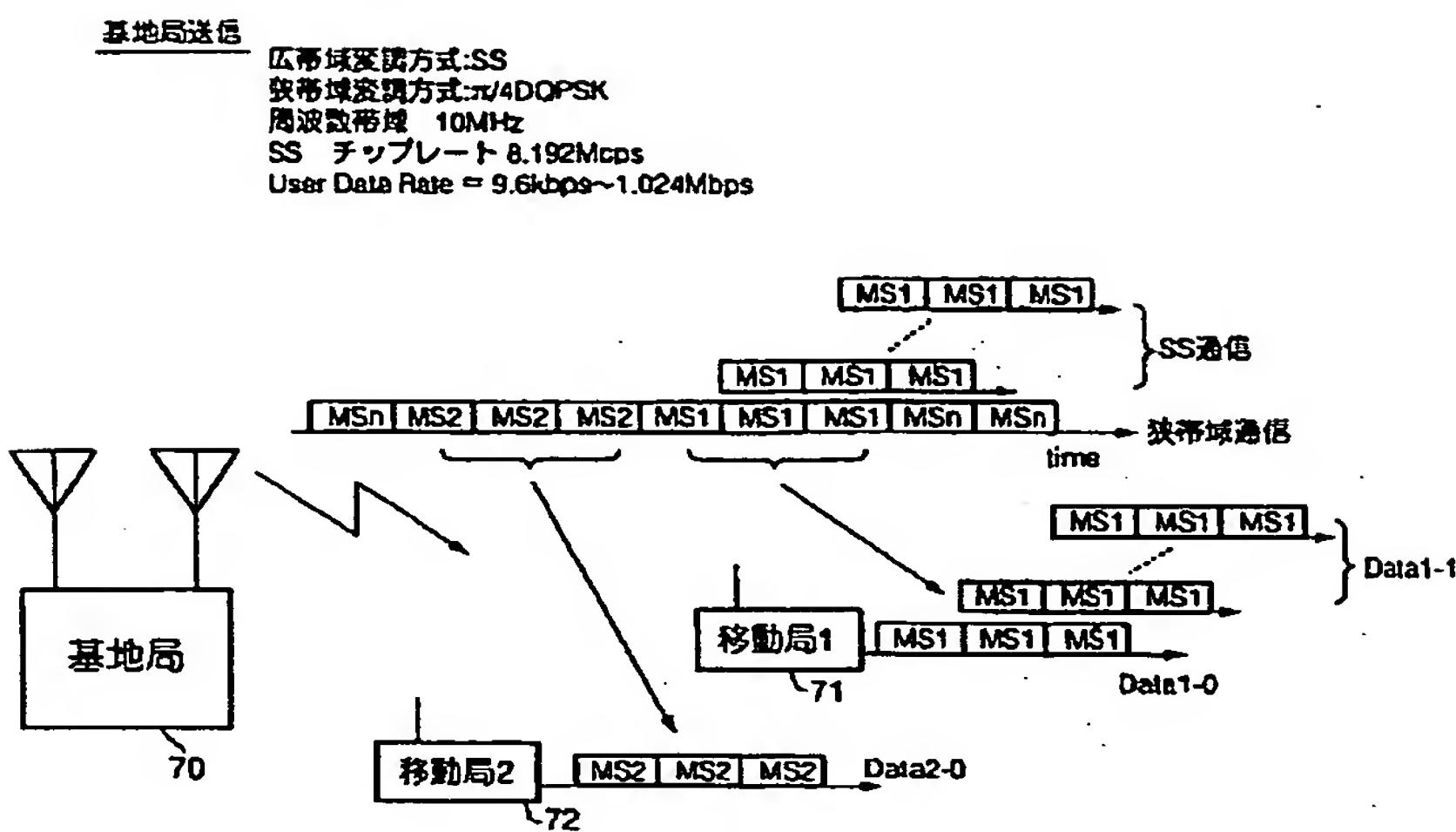
【図 6】

移動局送信

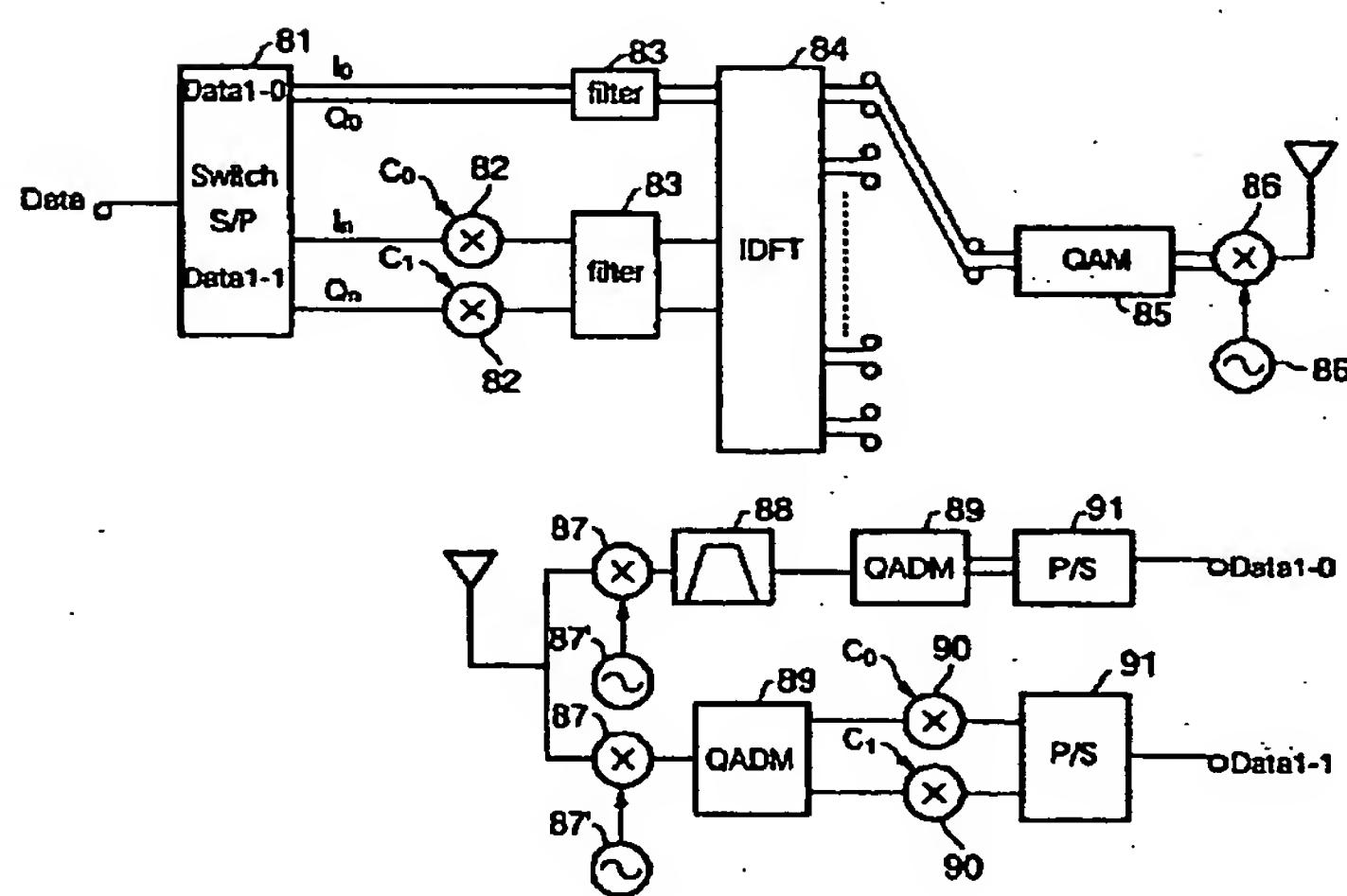
変調方式:OFDM
 サブキャリア数:396
 周波数帯域 $25\text{kHz} \times 396 = 9.9\text{MHz}$
 サブキャリア変調 QPSK
 ベースバンド変調 $\times/4\text{DQPSK}$
 User Data Rate = $9.6\text{kbps} \sim 18\text{Mbps}$



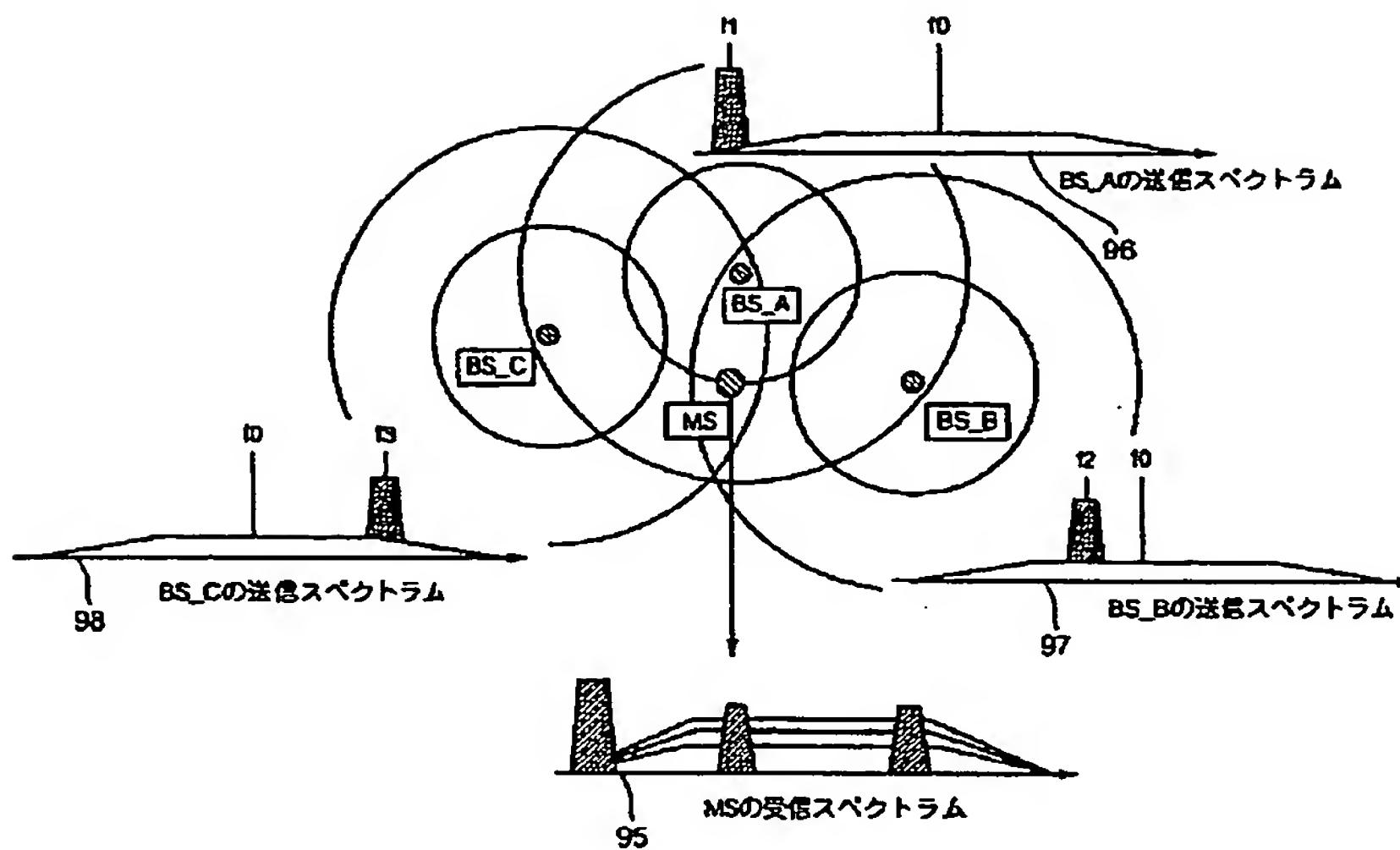
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 横島 高雄

東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目8番10号
三菱マテリアル株式会社移動体事業開発
センター内

(72)発明者 田里 和義

東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目8番10号
三菱マテリアル株式会社移動体事業開発
センター内

(72)発明者 中村 賢蔵

東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目8番10号
三菱マテリアル株式会社移動体事業開発
センター内

(72)発明者 松野 吉宏

東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目8番10号
三菱マテリアル株式会社移動体事業開発
センター内

(72)発明者 服部 武

東京都世田谷区瀬田3-12-21-205
Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD22 DD32 EE01
EE22 EE32
5K033 AA01 AA03 AA04 AA05 CA17
DA05 DA19 DB09
5K067 AA02 AA41 AA42 AA43 BB21
CC01 CC08 CC10 DD11 DD17
EE02 EE10 FF02 HH23 KK15